



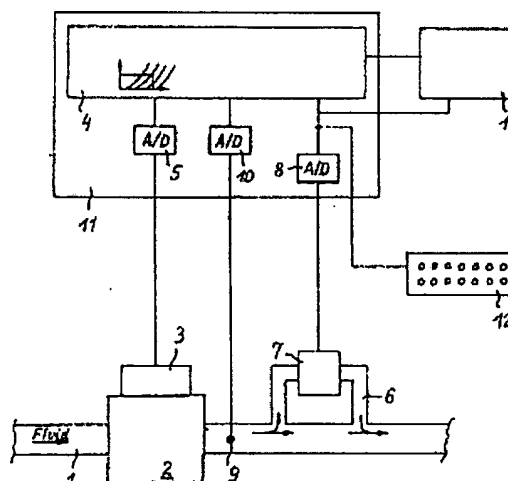
## Apparatus for measuring the throughflow rate of a gaseous medium

**Patent number:** DE3718827  
**Publication date:** 1988-12-15  
**Inventor:** PORTH WOLFGANG (DE); WEIBLER WOLFGANG DR (DE)  
**Applicant:** VDO SCHINDLING (DE)  
**Classification:**  
- international: G01F1/68; G01F1/74; G01F1/68; G01F1/74; (IPC1-7): G01F1/68  
- european: G01F1/68; G01F1/74  
**Application number:** DE19873718827 19870605  
**Priority number(s):** DE19873718827 19870605

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE3718827

An apparatus for measuring the throughflow rate of a gaseous medium is specified which enables the determination not only of the throughput of a pure gas or a gas mixture but also the throughputs of gas mixtures of variable composition. For this purpose the measuring apparatus has evaluation electronics (11) which, as well as a store for the characteristic curves of the pure gases, also has interpolation programs for gas mixtures of different compositions. By this means the total mass flow and the partial mass flows for the individual gas components can be acquired, indicated and/or output as electrical signal values.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 37 18827 A1**

⑤① Int. Cl. 4:  
**G01 F 1/68**

②① Aktenzeichen: P 37 18 827.5  
②② Anmeldetag: 5. 6. 87  
④③ Offenlegungstag: 15. 12. 88

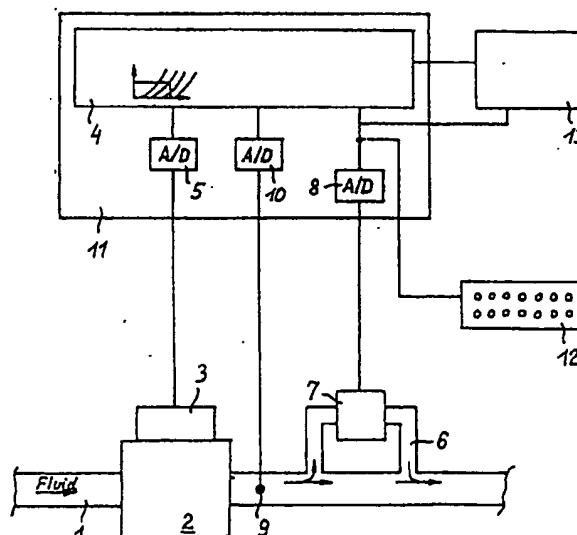
DE 37 18827 A1

⑦① Anmelder:  
VDO Adolf Schindling AG, 6000 Frankfurt, DE

⑦② Erfinder:  
Porth, Wolfgang, 6000 Frankfurt, DE; Weibler,  
Wolfgang, Dr., 6238 Hofheim, DE

⑤④ Einrichtung zur Messung der Durchflußrate eines gasförmigen Mediums

Es wird eine Einrichtung zur Messung der Durchflußrate eines gasförmigen Mediums angegeben, die neben der Durchsatzbestimmung von einem reinen Gas oder einem Gasgemisch auch die Durchsätze von Gasgemischen variabler Zusammensetzung ermöglicht. Die Meßeinrichtung weist dazu eine Auswertelektronik (11) auf, die sowohl einen Speicher für die Kennlinien der reinen Gase als auch Interpolationsprogramme für Gasgemische verschiedener Zusammensetzung aufweist. Dadurch können der Gesamtmassenstrom und die Teilmassenströme für die einzelnen Gaskomponenten erfaßt, angezeigt und/oder als elektrische Signalgrößen ausgegeben werden.



DE 37 18827 A1

BEST AVAILABLE COPY

1. Einrichtung zur Messung der Durchflußrate eines gasförmigen Mediums, dadurch gekennzeichnet, daß bei Gasgemischen die Gemischzusammensetzung erkannt und mittels einer Auswertelektronik (11), die sowohl einen Speicher für die Kennlinien der reinen Gase als auch ein Interpolationsprogramm für Gasgemische verschiedener Zusammensetzung aufweist, der Gesamtmassenstrom und/oder die Teilmassenströme für die einzelnen Gaskomponenten erfaßt, angezeigt und/oder als analoge oder digitale Signalgrößen ausgegeben werden.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Massendurchflußmesser (2) ein Hitzdrahtanemometer ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Massendurchflußmesser ein Heißfilmanemometer ist.

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gaszusammensetzung mit Hilfe eines Gasanalysegerätes (7) ermittelt wird und diese Daten direkt in die Auswertelektronik (11) des Durchflußmessers eingespeist werden.

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein zusätzlicher Temperaturfühler (9) zur Messung der Temperatur des gasförmigen Mediums vorgesehen ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mittels einer Auswertelektronik 11 und einem hierin abgelegten Programm die gemessene Temperatur des gasförmigen Mediums zur Kompensation des Temperaturganges dient.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Temperatursignal zur Kompensation des Temperaturganges aus der über den Temperaturkompensationswiderstand der Anemometer-Brückenschaltung abfallenden Spannung ableitbar ist.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Temperatursignal aus dem Quotienten aus der Brückenversorgungsspannung und der Spannung am Temperaturkompensationswiderstand ergibt.

9. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erfaßten Teilmassenströme und der gesamte Massenstrom zur Ermittlung der insgesamt durchgeflossenen Teilmassen und der Gesamtmasse über die Zeit integriert werden.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch eine weitere Recheneinheit zur Ermittlung des Verbrennungsenthalpiestroms beim Durchfluß brennbarer Gase oder Gasgemische.

11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ermittlung des Gesamtheiz- oder -Brennwertes der ermittelte Verbrennungsenthalpiestrom über die Zeit integriert wird.

12. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch jeweils einen Festspeicher zur Speicherung der Kennlinien und Interpolationsprogramme einer Gaskomponentenkombination.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Messung der Durchflußrate eines gasförmigen Mediums nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Zur Bestimmung des Gasdurchsatzes sind bereits Mengenmeßsonden bekannt, bei denen ein temperatur-empfindlicher elektrischer Widerstand im Gasstrom als Teil einer Brückenschaltung verwendet wird. Der temperaturempfindliche elektrische Widerstand wird bei konstanter Temperatur betrieben, so daß ein zum Ausgleich der Brückenverstimmung bei Abkühlung des Widerstandes durch den Gasstrom fließender Brückenstrom ein Maß für die augenblickliche Massenflußdichte und damit bei bekanntem Strömungsquerschnitt für den Gasdurchsatz ist. Die bekannten Mengenmeßsonden sind dabei nur zur Durchsatzmessung eines einzigen Gases oder Gasgemischs, z.B. Luft, vorgesehen.

Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Messung der Durchflußrate eines gasförmigen Mediums nach dem Gattungsbegriff anzugeben, die auch Gasgemische variabler Zusammensetzung erfassen und deren Mengendurchsatz bestimmen kann.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit denen im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruchs angegebenen Maßnahmen.

Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Messung der Durchflußrate nach der Gattung des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß nicht nur der Gesamtmassenstrom erfaßt, gemessen und weiterverarbeitet werden kann, sondern daß auch der jeweilige Massendurchsatz für die Teilströme der einzelnen Gasgemischkomponenten bestimmbar ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen. Dabei ist vorteilhaft, daß die mittels eines Gasanalysegerätes ermittelten Daten zur Gasgemischzusammensetzung unmittelbar in die Einrichtung zur Messung der Durchflußrate einbaubar sind. Weiter ist vorteilhaft, daß mittels einer Auswertelektronik und einem darin abgelegten Programm die Temperatur des gemessenen Gases oder Gasgemischs zur Kompensation des Temperaturganges der Meßeinrichtung heranziehbar ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt als Blockschaltbild schematisch den Aufbau der Meßeinrichtung. In einer Rohrleitung 1 mit dem strömenden gasförmigen Medium ist an einer geeigneten Stelle ein Heißfilmanemometer 2 bekannter Bauart angeordnet. Das Heißfilmanemometer weist zwei temperaturempfindliche Widerstände in einem Zweig einer elektrischen Brückenschaltung auf, von denen einer — der Heißfilm — auf eine höhere Temperatur als die Temperatur des Fluids aufgeheizt wird, während der andere temperaturempfindliche Widerstand ebenfalls im Gasstrom angeordnet, die Gastemperatur annimmt und zur Kompensation des Meßergebnisses bei einer von einer Bezugstemperatur abweichenden Temperatur des Gasstroms dient. Die für die Aufheizung des Widerstandes mit der erhöhten Temperatur — des Heißfilms erforderliche elektrische Leistung bzw. Stroms ist ein direktes Maß für die örtliche Massenstromdichte und bei bekanntem Querschnitt und Strömungsprofil auch für den Massendurchsatz. Mit Hilfe der dem Heißfilmanemometer angeschlossenen analogen Elektronik 3 wird durch die gezielte Führung der Übertemperatur des Heißfilms als

Funktion der Fluidtemperatur ein temperaturkompensiertes aufbereitetes Analogsignal erzeugt. Dieses Signal wird dem Analog-Digital-Wandler 5 zugeführt, in dem die analogen Meßwerte in digital kodierte Signale umgewandelt werden, um danach in den Kennlinienrechner 4 zu gelangen. Der Kennlinienrechner enthält eine Speichereinrichtung, in der die Kennlinien für eine Vielzahl reiner Gase und auch Interpolationsprogramme für Gasgemische mit unterschiedlichen Gaskonzentrationen abgelegt sind.

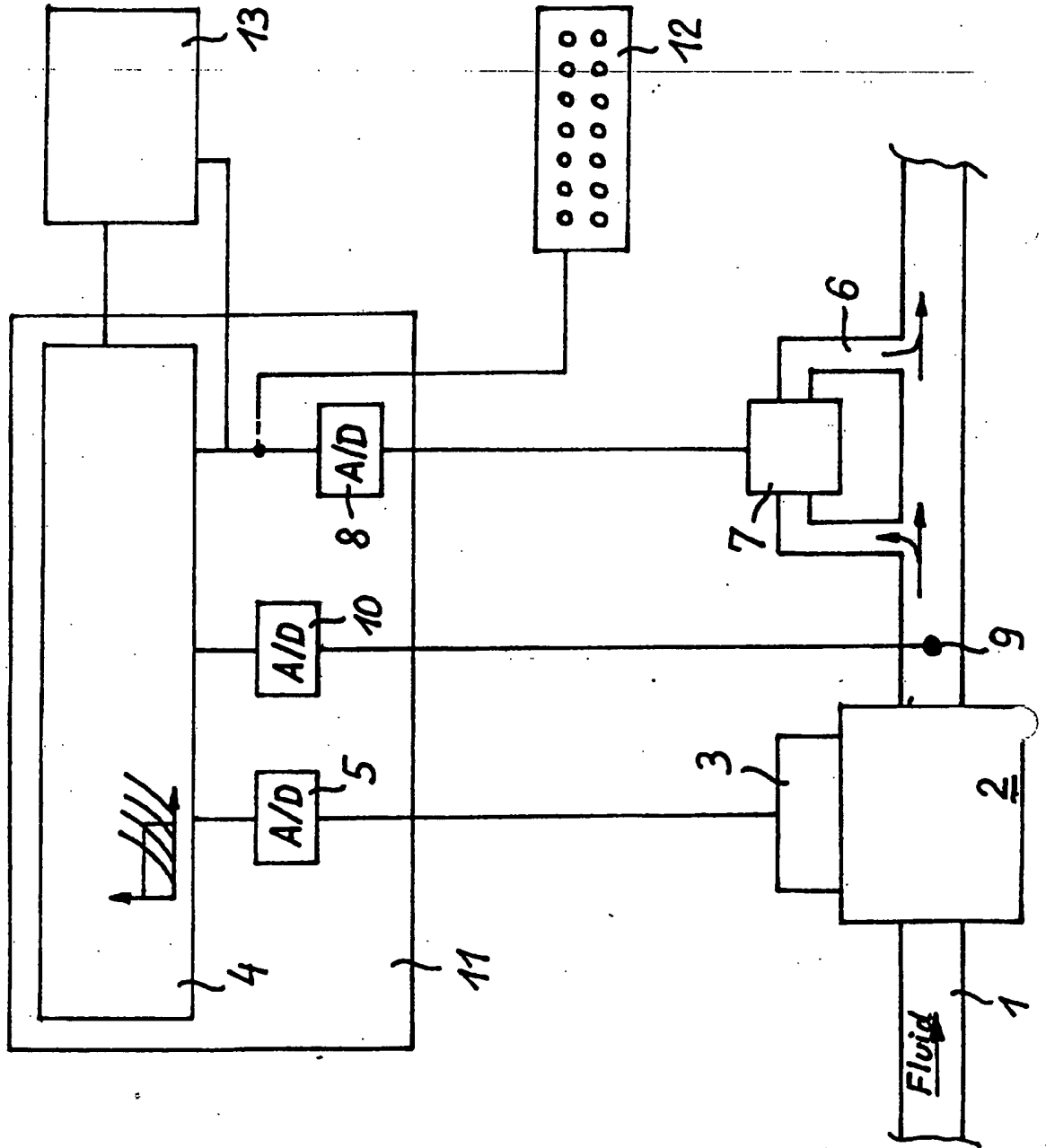
In einer dem Heißfilmanemometer 2 nachgeschalteten Bypassstrecke 6 ist im Nebenstrom ein Gasanalysegerät 7 angeordnet, dessen Meßdaten mittels eines weiteren Analog-Digital-Wandlers 8 aufbereitet und zu einem weiteren Eingang des Kennlinienrechners 4 gegeben werden. Zur Kompensation des Temperatureinflusses des Gases oder Gasgemischs auf die dem Kennlinienrechner 4 zugeleiteten Daten kann im Hauptgasstrom ein Temperaturfühler 9 vorgesehen sein, dessen Meßergebnisse über einen dritten Analog-Digital-Wandler 10 einem dritten Eingang des Kennlinienrechners 4 zugeführt werden. Der Kennlinienrechner 4 und die Analog-Digital-Wandler 5, 8 und 10 sind Bestandteile einer Zentralelektronik 11.

Mittels einer Eingabetastatur 12 können die Daten über die Gasgemischzusammensetzung und -konzentration auch manuell an die Zentralelektronik 11 gegeben werden. Die Eingabe erfolgt dabei anstelle der vom Analog-Digital-Wandler 8 ausgegebenen Werte in dessen Ausgangsleitung. Die von dem Kennlinienrechner 4 der Zentralelektronik 11 errechneten Daten zum Gesamtmassenstrom, den Teilströmen, der Gaskomponenten, der Enthalpie an den Kennlinienrechner 4 und den Ausgang des Analog-Digital-Wandlers 8 angeschlossene Ausgabeeinrichtung 13 in analoger und/oder digitaler Form angezeigt und gegebenenfalls ausgedruckt.

050007

Fig. 1 ~~8~~ ~~4~~  
 Nummer: 37 18 827  
 Int. Cl. 4: G 01 F 1/68  
 Anmeldetag: 5. Juni 1987  
 Offenlegungstag: 15. Dezember 1988

3718827



BEST AVAILABLE COPY

ORIGINAL INSPECTED

808 850/365